T100™サーマルサイクラー
取扱説明書

カタログ番号 186-1096

BIO-RAD

バイオ・ラッド ラボラトリーズの提供情報

バイオ・ラッド ラボラトリーズ社は科学者のための情報を数多く提供しています。下記ウェブサイトではPCR／リアルタイムPCR実験に役立つ情報を紹介しています。

- **ライフサイエンスウェブサイト（discover.bio-rad.com）**

  テクニカルノート、マニュアル、製品情報、テクニカルサポートのリンクがあります。PCR、リアルタイムPCR、遺伝子発現に関わる様々な方法・応用に関する技術的資料もウェブ上で数多く提供しています。

弊社提供情報とその入手方法は表1のとおりです。

表1. バイオ・ラッドの提供情報

リソース	連絡方法
バイオ・ラッド ラボラトリーズ現地連絡先	バイオ・ラッド ラボラトリーズのウェブサイト（www.bio-rad.com）で現地情報・連絡先を確認してください。
テクニカルノート・文献	テクニカルノート、マニュアル、文献等のリンクを見つけるには、バイオ・ラッド ラボラトリーズ社のウェブサイト（www.bio-rad.com）で検索ボックスに用語を入力し、Documentsを選択してください。
テクニカルスペシャリスト	電話で現地テクニカルサポートを調べるには、最寄のバイオ・ラッド ラボラトリーズ社営業所に連絡してください。米国とカナダの場合は1-800-424-6723（通話料無料）に電話をかけ、テクニカルサポートオプションを選択してください。

保証

T100™サーマルサイクラーと関連付属品にはバイオ・ラッド ラボラトリーズの標準的な保証が適用されます。保証の詳細については地域のバイオ・ラッド ラボラトリーズ営業所にお問い合わせください。

本書の表記法

本書はT100サーマルサイクラーを安全にセットアップし操作する方法をご案内するものです。該当する情報を速やかに提供するため、本書では表2に記載された表記法が使われています。

表2. 本書の表記法

表記法	意味
参考情報：	役に立つ使用法を紹介します。本書のほかの場所に詳しい説明が記載されている場合もあります。
注：	重要な情報を紹介します。本書のほかの場所に詳しい説明が記載されている場合もあります。
警告!	ユーザーの怪我、装置損傷、データ損失につながるおそれのある事柄について重大情報を説明します。
Xにタッチ	指でXに触れます。例えば「New Protocolにタッチしてください」と書かれている場合は、画面上のNew Protocolに指で触れることを意味します。
X > Yにタッチ	XメニューからYに触れます。例えば「Tools > Aboutにタッチしてください」と書かれている場合は、Toolsボタンに触れた後、Toolsメニューから Aboutに触れることを意味します。

安全・規制順守

T100 サーマルサイクラーは作動中に極めて迅速に加熱、冷却します。本節と本書の全体を通じて記載された安全仕様を守ることを強くお勧めします。

安全警告ラベル

装置と本書に掲示された警告ラベルは怪我や危害の原因となるものを警告するものです。安全警告ラベルの意味については表 3 を参照してください。

表 3. 装置安全警告ラベル

記号	意味
	注意：危険! 正しく取り扱わない場合に人身負傷や装置損傷のおそれのある部品を識別する記号。この記号が見られる場合は、作業を進める前に本書で詳しい情報を確認してください。
	注意：感電の危険! 正しく取り扱わない場合に感電のおそれがある部品を識別する記号。
	注意：高温表面! 正しく取り扱わない場合に過度の熱により人身負傷のおそれがある部品を識別する記号。

装置安全警告

以下の警告ラベルは T100 サーマルサイクラーの安全使用に直接言及するもので、装置に表示されます（表 4）。

表 4. 装置安全警告ラベル

記号	意味
	人身または機器に危害がおよぶ危険に関する警告。 T100 を操作する前に本書を読まないと人身負傷の危険があります。この装置の操作は資格を有する実験室職員に限ってください。
	感電により人身または機器に危害がおよぶ危険に関する警告。 サーマルサイクラー、電源、ヒートポンプ、その他付属品の修理や外箱の取り外しは行わないでください。これらの装置を開けると感電のおそれがあり、保証は無効になります。修理は必ず認定修理サービスにより行わなければなりません。

表 4. 装置安全警告ラベル（続き）

記号	意味
	サーマルサイクラーの外箱は絶対に取り外さないでください。取り外すと感電のおそれがあります。 サーマルサイクラーにはニュートラルヒューズが使われているため、たとえヒューズがとんだり外されたりしても装置の内部には電気が帯電している可能性があります。
	火傷の危険に関する警告。 サーマルサイクラーは重度の火傷を起こす熱を発します。作業中は常に安全ゴーグル等の眼を保護する用具を着用してください。リッド（蓋）を開けサンプルを取り出す前には必ずサンプルブロックをアイドル温度に戻してください。誤って皮膚が火傷するのを防ぐため必ず最大間隙をあけてください。
	爆発の危険に関する警告。 サンプルブロックは正常作動の過程で液体を沸騰させ爆発させるほど熱くなることがあります。

安全・規制順守

この装置はあらかじめ試験され、下記安全・電磁規格の全該当規定に準拠することが確認されています（表 5）。

表 5. 安全使用仕様

使用態様	安全使用条件
定格入力電力	100-240 VAC、50-60 Hz、最大 700 W
過電圧カテゴリ	II
交換ヒューズ	10 A、250 V、5 x 20 mm、速断（数量 2）
環境	屋内使用のみ
温度	15-31°C
相対湿度	80%まで（結露なきこと）
高度	海抜 2,000 メートルまで
汚染度	2

安全順守

この装置はあらかじめ試験され、下記安全・電磁規格の全該当規定に準拠することが確認されています。

- IEC 61010-1:2001 測定、制御、実験用電気機器に関する安全規定 - パート 1：一般規定
- IEC 61010-2-010:2003 測定、制御、実験用電気機器に関する安全規定 - パート 2-010：材料加熱用実験機器に関する具体的規定
- CAN/CSA-C22.2 NO. 61010-1-04 測定、制御、実験用電気機器に関する安全規定 - パート 1：一般規定
- CAN/CSA-C22.2 NO. 61010-2-010-04 測定、制御、実験用電気機器に関する安全規定 - パート 2-010：材料加熱用実験機器に関する具体的規定
- EN 61010-1:2001 測定、制御、実験用電気機器に関する安全規定 - パート 1：一般規定

- EN 61010-2-010:2003 測定、制御、実験用電気機器に関する安全規定 - パート 2-010：材料加熱用実験機器に関する具体的規定
- UL 61010-1:2004(R2008)測定、制御、実験用電気機器に関する安全規定 - パート 1：一般規定
- UL 61010A-2-010:2002 実験用電気機器に関する規定 - パート 2：材料加熱用実験機器に関する具体的規定

電磁適合性（EMC）

- IEC61326-1:2005 測定、制御、実験用電気機器 - EMC 規定、クラス A
- EN61326-1:2006 測定、制御、実験用電気機器 - EMC 規定、クラス A
- FCC パート 15、サブパート B、セクション 15.107 および 15.109、クラス A デジタル装置として

FCC 警告、注記

警告! 警告：バイオ・ラッド ラボラトリーズにより明確に承認されていない変更または改造をこの装置に行うと、装置を操作するユーザーの権限が無効になります。

- 注記：本機は FCC 規則パート 15 に従いあらかじめ試験され、クラス A デジタル装置に関する制限に準拠することが確認されています。これらの制限は、商業環境の中で機器が操作された場合に有害干渉に対し適度の保護を提供するためのものです。本機は無線周波エネルギーを発生、使用、放射し、取扱説明書に従って設置、使用されない場合は無線通信に有害干渉を引き起こすおそれがあります。住宅地域で本機を操作すると有害干渉を引き起こす可能性があり、その場合はユーザーの自己負担で干渉を是正することが求められます。
- **FCC 準拠に関する注記**：この装置はあらかじめ試験され、クラス A デジタル装置に関する FCC 規則パート 15、サブパート B に準拠することが確認されていますが、本装置は製造時に有効な記載 FCC 規制に関し 47 CFR 15.103(c)のもと「免除装置」として資格を受けているため、この準拠が自由意志によるものであることに注意してください。
- **カナダ EMC 準拠に関する注記**：この装置はカナダ通信省の電波妨害規則、クラス A のデジタル装置に対して適用される、電波雑音の限界値を超えていません。

目次

バイオ・ラッド ラボラトリーズの提供情報 ii
保証 ii
本書の表記法 ii
安全・規制順守 iii

1 T100™サーマルサイクラーの紹介 1
システムの概要 1
T100 サーマルサイクラーをセットアップする 2
ホーム画面の概要 3
サンプルをセットする 3
適合反応容器／シーリングオプション 4

2 プロトコールを作成、編集、保存する 5
新規プロトコールを作成する／既存プロトコールを編集する 5
サンプル容量とリッド温度 11
プロトコールを保存する 12

3 プロトコールを実行する 13
ランを開始する 13
ランを一時停止／再開する 15
プロトコールの中でステップをスキップする 16
ランを中止する 16
サンプルをインキュベートする 16

4 プロトコールファイルとフォルダを管理する 17
保存済みプロトコールの概要 17

5 ツール 19
Tools メニュー 19

6 メンテナンスと清掃 23

1 T100™サーマルサイクラーの紹介

T100 サーマルサイクラーのセットアップについてはこの章をお読みください。

- システムの概要（1 ページ）
- T100 サーマルサイクラーをセットアップする（2 ページ）
- ホーム画面（3 ページ）
- サンプルを載置する（3 ページ）
- 適合反応容器／シーリングオプションを選択する（4 ページ）

システムの概要

T100 サーマルサイクラーの 96 ウェルブロックは標準高さのチューブ、チューブストリップ、プレートに適合します。1～100 µL のサンプル容量を実行できますが、最良の再現性精度を得るためには 15～100 µL が推奨されます。T100 サーマルサイクラーは次の部分から構成されています。

- **リアクションブロック** - サンプルを含むプレート、チューブ、またはチューブストリップを保持します。
- **内側ヒートリッド** - 蒸発と凝縮を防ぐためサンプルの上部を加熱します。
- **タッチスクリーン** - 手袋をはめた状態かはめていない状態でサイクラーをコントロールする手段となります。
- **USB ポート** - データ転送のため USB フラッシュドライブへ接続します。
- **ステータス LED** - 正常動作中は点灯し、サイクラーがスタンバイ状態にあるときには点滅します。
- **通気孔** - サーマルサイクラーを速やかに熱し、冷ますため通気を行います。

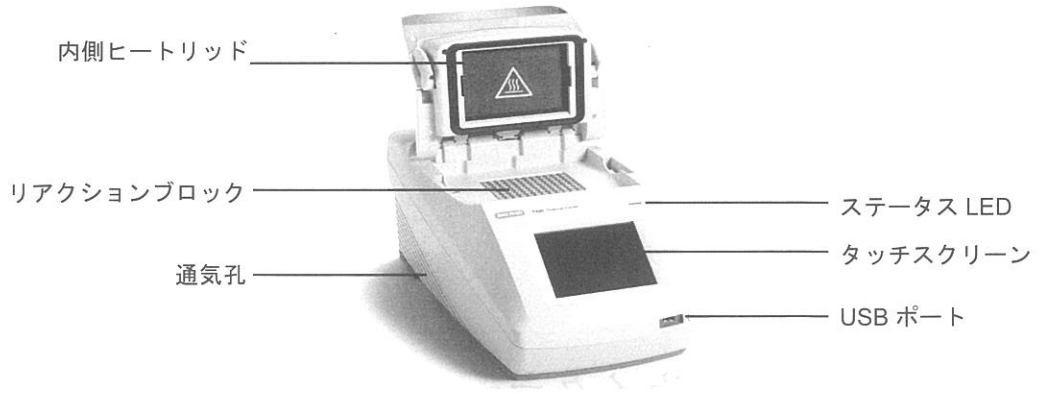

図 1. T100 サーマルサイクラーの前面図

T100 サーマルサイクラーをセットアップする

T100 サーマルサイクラーのパッケージの内容は次のとおりです。

- T100 サーマルサイクラー
- 電源コード
- チューブのサポートリング
- 取扱説明書

包装材はすべて取り除き、先々の使用に向けて保管しておいてください。欠品や破損がある場合はバイオ・ラッド営業所に連絡してください。

正常に作動させるため、T100 サーマルサイクラーベースは冷気が十分に流れる平らで乾燥した面に置いてください。

1. サーマルサイクラーを操作する前に、必ず安全仕様（iv ページの「安全・規制順守」）と操作条件を読んでください。
2. 付属の電源コードを適切な電源コンセントに差し込みます。
3. バックパネルの電源スイッチを使ってサーマルサイクラーをオンにします。
4. サーマルサイクラーは正常機能を確認するためセルフテストを行い、その後にホーム画面を表示します。

ホーム画面の概要

ホーム画面では、サーマルサイクラーの主要機能にアクセスできるほか（図 2）、サーマルサイクラーの日付、時刻、名前にアクセスできます（オプション）。

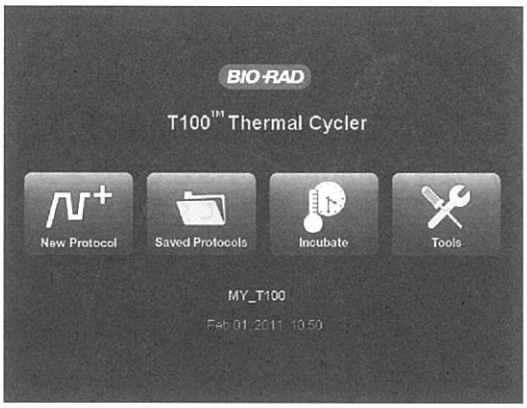

図 2. T100 サーマルサイクラーのホーム画面

ホーム画面で機能を起動するには各機能のボタンにタッチします。

- New Protocol - 新規プロトコールを作成します（5 ページ）。
- Saved Protocols - 保存されたプロトコールを閲覧、編集、実行します（17 ページ）。
- Incubate - インキュベーターと同様、一定の温度で実行します（16 ページ）。
- Tools - ログ、設定、セルフテスト、システム情報、ファームウェア更新（19 ページ）

サンプルをセットする

リアクションモジュールの内側リッドは反応容器の蓋（キャップまたはフィルム）に熱と力をかけます。内側リッドの加熱により凝縮を防ぎ、力をかけることで反応を封止し蒸発を防ぎます。

> **警告!** ラン後に加熱された内側リッドに熱が残ることがあります。リッドを開け閉めするときには注意してください。

1. リッドを開けるには、リッドを支えなくてもリッドが開放状態を保つようになるまでリッドの把手を持ち上げます。

図 3. 把手を持ち上げリッドを開ける

2. サンプルを置きます。

サンプルを均一に加熱、冷却するには、容器をリアクションブロックに完全に接触させなければなりません。次のようにして十分に接触させてください。

- サンプルを置く前にブロックが清潔であることを確認してください。
- 個々のチューブまたはマイクロプレートをブロックのウェルにしっかりと押し込んでください。

参考情報：チューブを 1 本か数本使用する場合はチューブサポートリングを使用し、リッドから各チューブに均一な圧力がかかるようにしてください（図 4）。あるいは、ブロックの各コーナーに空のチューブを 1 本以上置いてください。

3. リッドを閉じるには、リッドが止まるまで把手を押します。

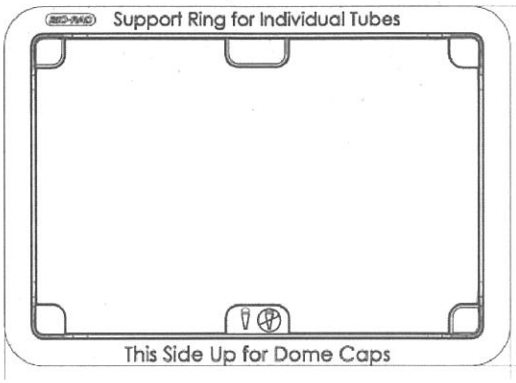

図 4. 数本のチューブを使用する場合のチューブサポートリング

適合反応容器／シーリングオプション

サーマルサイクラーはフルハイトのストリップ、チューブ、プレートに適合します。バイオ・ラッド社では、T100 サーマルサイクラーとの適合性について表 1 に記載された標準的な消耗品で試験を行っています。

反応容器の組成と厚みは反応の結果を左右します。マイクロプレート、チューブ、シーラー、キャップには様々な構成と色があります。試薬と消耗品の一覧については、ライフサイエンスの製品カタログかウェブサイト discover.bio-rad.com を参照してください。

表 1. T100 サーマルサイクラーの適合マイクロプレート、チューブ、シーリングオプション

チューブとマイクロプレート		キャップとシーラー	
明細 （カタログ接頭辞*）	容量と数	明細 （カタログ接頭辞*）	
チューブ			キャップ（TCS*）
キャップ付き個別チューブ（TFI*および TWI*）	0.2 ml		（含む）
ストリップチューブ（TBS*）	0.2 ml、8 および 12 チューブ		ストリップ
マイクロプレート		フィルム（**MS***）	キャップ（TCS*）
スカートなし、フルハイト（MLP*）	96 ウェル	A, B, F	
iQ フルハイトプレート（223-9441）	96 ウェル	A, B, F	
Hard-Shell セミスカート、標準高（HSS*）	96 ウェル	A, B, F	

* 消耗品シリーズカタログ番号の接頭辞。

2 プロトコールを作成、編集、保存する

プロトコールの作成、編集、保存についてはこの章をお読みください。

- 新規プロトコールを作成する／既存プロトコールを編集する（5 ページ）
- サンプル容量とリッド温度（11 ページ）
- プロトコールを保存する（12 ページ）

新規プロトコールを作成する／既存プロトコールを編集する

プロトコールを作成／編集する手順は次のとおりです。

1. 新規プロトコールを作成するにはホーム画面から New Protocol にタッチします。
2. 既存のプロトコールを編集するにはホーム画面から Saved Protocols にタッチし、修正するプロトコールを選択し、Edit にタッチします（図 5）
3. プロトコール編集画面が開きます（図 6）。

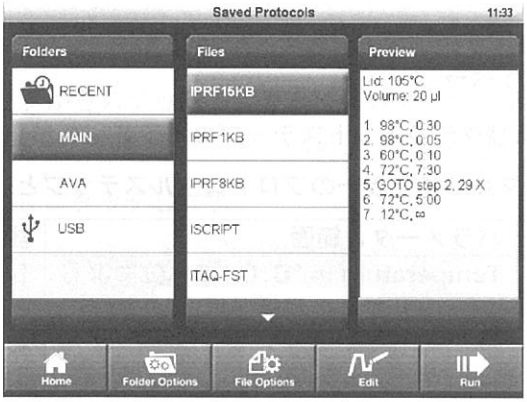

図 5. プロトコールを選択し Edit にタッチする

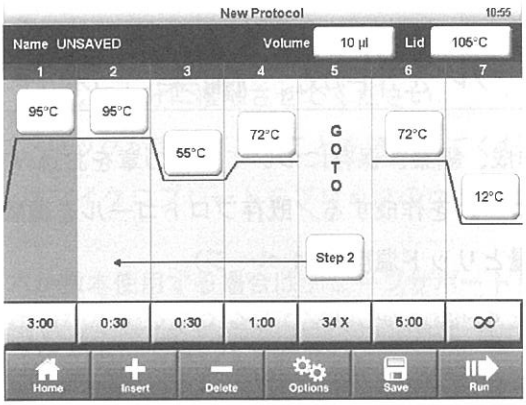

図 6. PCR プロトコールのテンプレート

4. プロトコールエディタは編集ボックスを使用しグラフィック形式でプロトコールを表示します。
5. 各ステップの温度または時間、サンプル容量、リッド温度を編集するには該当するボックスにタッチし、数字キーパッドで新しい値を入力します。
6. プロトコールを保存せず直ちに実行するには Run にタッチします。あるいは Save にタッチし、フォルダ位置を選択してプロトコールを保存した後に Run にタッチし、プロトコールを実行してください（13 ページ）。

プロトコールのパラメータ

表 2 には温度およびグラジエントステップのパラメータが記載されています。

表 2. T100™サーマルサイクラーのプロトコールステップとパラメータ

ステップ名	パラメータと範囲	説明
Temperature	**Temperature in °C**: 0.1℃単位による 4.0～100.0°C の目標温度。	目標温度に到達し所定の時間にわたってその温度を維持することをサーマルサイクラーに指示します。
Time	時:分:秒形式による 1 秒～18 時間の維持時間。無限維持を入力するには∞（無限大、0）キーにタッチしてください。	
Gradient	**Front row**：グラジエントの低温側。0.1℃単位で 30.0～99.0°C の数値を入力してください。 **Back row**：グラジエントの高温側。最大温度は 100°C です。低温側の 25.0°C 幅内で温度を入力してください。	ブロックにわたり目標温度グラジエントに到達し所定の時間にわたりその温度グラジエントを維持することをサーマルサイクラーに指示します。

表 2. T100™サーマルサイクラーのプロトコールステップとパラメータ（続き）

ステップ名	パラメータと範囲	説明
Increment	0.1℃単位による 1 サイクル当たり温度変化（-10.0～10.0°C）。	温度ステップのみに適用されます。サイクルごとにステップの目標温度を増減（変化）することをサーマルサイクラーに指示します。正の数値は温度を上げ、負の数値は温度を下げます。
Ramp Rate	1 秒当たり数値（0.1～4°C）。	温度ステップのみに適用されます。ステップの所定ランプ・レートで目標温度に到達することをサーマルサイクラーに指示します。これを指定しない場合、サーマルサイクラーは 4°C/秒の最大ランプ・レートで作動します。
Extend	1 サイクル当たり時間（-60～60 秒）。	温度ステップとグラジエントステップの両方に適用されます。サイクルごとに維持時間を延長することをサーマルサイクラーに指示します。正の数値は維持時間を増加させ、負の数値は維持時間を減少させます。

目標温度と維持時間を変更する

温度ステップで目標温度と維持時間を変更する手順は次のとおりです。

1. プロトコールエディタからステップの温度か維持時間にタッチします。
2. 値を編集するためポップアップキーパッドが現れます（図 7）。
3. 新しい値を入力し OK にタッチします。

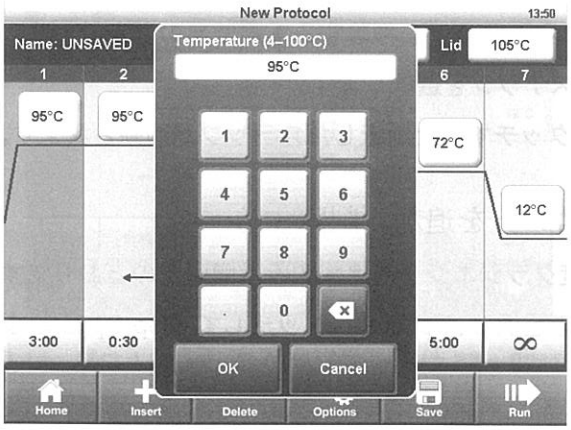

図 7. 数値キーパッドによる温度編集

プロトコールステップを挿入する

新しい温度、GOTO、またはグラジエントステップが必要な場合はプロトコールステップを挿入します。

1. 新しいステップを挿入するところの左にあるステップを選択します。
2. Insert にタッチします。挿入するステップのタイプがポップアップメニューに表示されます（図 8）。

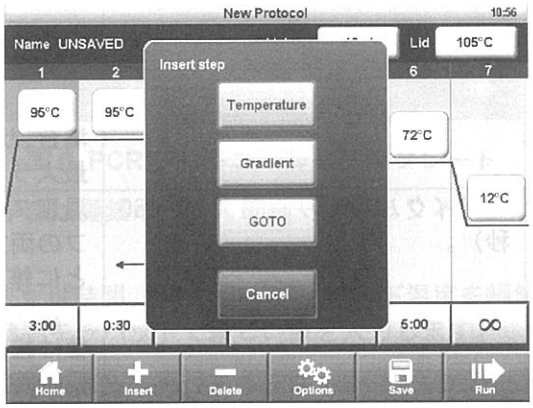

図 8. ステップ 1 の右に新しいステップを挿入するところ

3. PCR のサイクルを作るため、温度ステップを挿入するには Temperature、グラジエントステップを挿入するには Gradient、GOTO ステップを挿入するには GOTO にタッチします。
4. 必要に応じ新しいステップでパラメータを編集します。

プロトコールステップを削除する

プロトコールからステップを削除する手順は次のとおりです。

1. 削除するステップを選択します。
2. Delete にタッチすると選択したステップが削除されます。

温度グラジエントを追加／削除する

ステップに温度グラジエントを追加する手順は次のとおりです。

1. ステップを選択し、Options にタッチして Step Options ウィンドウを開きます（図 9）。

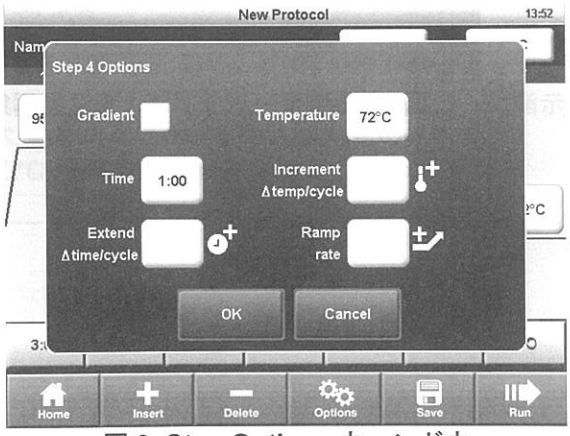

図 9. Step Options ウィンドウ

2. Gradient チェックボックスを選択します。各段の温度が表示されます（図 10）。
3. Back Row フィールドと Front Row フィールドにタッチしてグラジエントを編集し、OK にタッチします。

   注：グラジエント範囲は 1～25°C にしなければなりません。

   注：グラジエントステップでは Extend パラメータを使用することもできますが、Increment オプションと Ramp Rate オプションは使用できません。

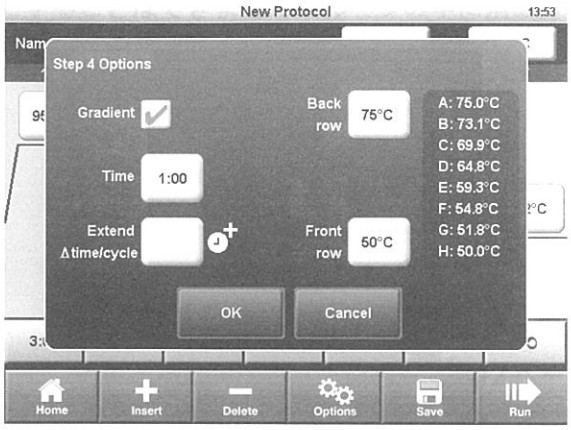

図 10. Step Options ウィンドウでグラジエント温度を表示しているところ

4. 温度プロファイルにはグラジエントの前段・後段温度が 2 本の線で表示されます（図 11）。
5. 温度にタッチすれば Step Options 画面を開かずにグラジエントを編集できます。

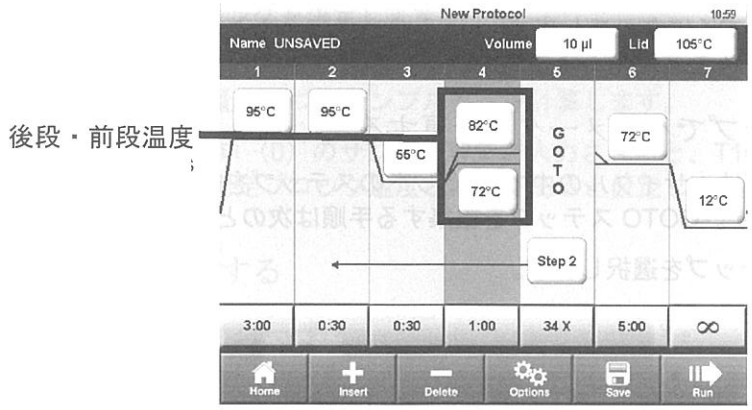

図 11. プロトコールのグラジエントは 72～82°C

温度グラジエントを削除する手順は次のとおりです。

1. グラジエントステップを選択し、Options にタッチして Step Options ウィンドウを開きます。
2. Gradient チェックボックスの選択を解除します。
3. 確認のため OK を選択します。

温度増分、延長、ランプ・レート

ステップに増分、延長、ランプ・レートを追加する手順は次のとおりです。

1. ステップを選択し、Options にタッチして Step Options ウィンドウを開きます（図 12）。
2. 1 つのステップに全 3 つのオプションを使用できます。オプションを編集するには Increment、Extend、または Ramp Rate フィールドにタッチします。
3. 数字キーパッドを使って値を入力し、OK にタッチします。

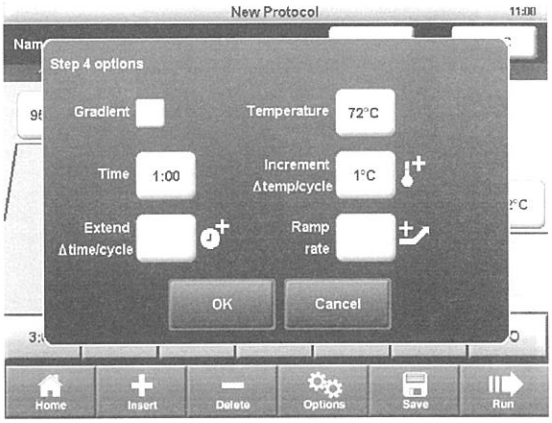

図 12. ステップ 4 に温度増分オプションを使用

増分、延長、ランプ・レートを削除する手順は次のとおりです。

1. Step Options ウィンドウでオプションのフィールドにタッチし、数字キーパッドを使って値をゼロに変更します。
2. 確認のため OK にタッチします。

GOTO ステップでパラメータを変更する

GOTO ステップは、サイクルの中で 1 セットのステップを繰り返すことをサーマルサイクラーに指示します。GOTO ステップを編集する手順は次のとおりです。

1. GOTO ステップを選択します。

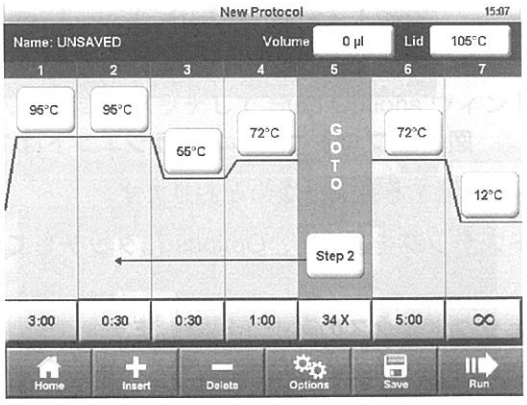

図 13. GOTO ステップ 2 と追加の繰り返し 34 回を含むプロトコール

2. 繰り返しを開始するステップを変更するには Step フィールドにタッチします。

3. GOTO ループの中で最初のステップの値を、数字キーパッドを使って入力し、OK にタッチします。
4. サイクルを繰り返す回数を変更するには X フィールドにタッチします。
5. 数字キーパッドを使って繰り返し回数を編集し、OK にタッチします。

   注：X フィールドは追加の繰り返し回数です。例えば 34 X なら、ステップ 2-4 が 34 回追加で繰り返され、PCR のサイクルは全部で 35 サイクルになります。

   注：1 つのプロトコールに複数の GOTO ループを入れることはできますが、それらのループを入れ子にすることはできません（ループの中に別のループを入れることはできません）。

サンプル容量とリッド温度

- **サンプル容量** - 温度制御モードを決定します。これによりサンプルが目標温度で維持される時間は左右されます。
- **リッド温度** - ヒートリッドの温度を決定します。

T100 サーマルサイクラーではサンプル容量とリッド温度を 3 通りの方法で入力できます。

- プロトコールを作成、編集するときに設定を変更する（12 ページ）。
- ランを開始するときにサンプル容量設定を無効にする（14 ページ）。
- Settings で新規プロトコールのサンプル容量のデフォルトを設定する（20 ページ）。

温度制御モード

T100 サーマルサイクラーは、2 通りの温度制御モードのいずれか一方を使ってサンプルが目標温度に達するタイミングを決定します。

- **Calculated モード** - 1～100 µl のサンプル容量が入力されると、T100 サーマルサイクラーはサンプル容量に基づきサンプル温度を計算します。
- **Block モード** - ゼロ（0）のサンプル容量が入力されると、T100 サーマルサイクラーはサンプル温度が測定ブロック温度と同じであると仮定します。

サンプル容量を変更する

プロトコールのサンプル容量を変更する手順は次のとおりです。

1. New Protocol 画面から Volume フィールドにタッチします。
2. 数字キーパッドを使ってサンプル容量を入力し、OK にタッチします。
3. 1～100 µl のサンプル容量を入力すると Calculated モードが選択されます。ゼロ（0）のサンプル容量を入力すると Block モードが選択されます。実際のサンプル温度を最も正確に表す Calculated モードが推奨されます。

リッド温度を変更する

リッドの加熱は反応ウェルの内部で結露の形成を防ぎます。リッドが加熱されないと結露により水が失われ、チューブやプレートで反応物が濃縮するおそれがあります。

T100 サーマルサイクラーのリッドは 40～110°C の加熱にプログラムできます。デフォルトの推奨リッド温度は 105°C です。

注：ブロックが 30.0°C のカットオフ温度を下回る温度で無限維持を実行しているときにリッドのヒーターは 31.0°C を維持します。

プロトコールを保存する

リッド温度を変更する手順は次のとおりです。

1. New Protocol 画面から Lid フィールドにタッチします。
2. 数字キーパッドを使ってリッド温度を入力し、OK にタッチします。

プロトコールを保存する

新規／修正済みプロトコールを保存する手順は次のとおりです。

1. New Protocol 画面から Save にタッチします。
2. 英数字キーパッドを使って 8 文字以内の名前を入力しプロトコールに名前を付けます（図 14）。

   注：プロトコールを同じ名前で保存すると元のプロトコールが差し替えられます。新しい名前でプロトコールを保存する場合は新規プロトコールが追加され、元のプロトコールに影響はありません。
3. プロトコールを保存するフォルダをドロップダウンボックスから選択します。デフォルト位置は MAIN フォルダです。新規フォルダのアイコンにタッチして新しいフォルダにプロトコールを保存することもできます。
4. Save にタッチするとプロトコールが保存され、New Protocol 画面に戻ります。

図 14. STDGRAD という名前で EVA フォルダにプロトコールを保存するところ

3 プロトコールを実行する

プロトコールを実行する方法についてはこの章をお読みください。

- ランを開始する（13 ページ）
- ランを一時停止／再開する（15 ページ）
- プロトコールの中でステップを省く（16 ページ）
- ランを中止する（16 ページ）
- サンプルをインキュベートする（16 ページ）

ランを開始する

ランを開始するには次の方法があります。

- 新規プロトコールを作成し、Run にタッチする。
- Saved Protocols 画面からプロトコールを選択し、Run にタッチする。
- Saved Protocols 画面からプロトコールを選択し、Edit にタッチし、変更を加え、Run にタッチする。

プロトコールを実行する詳しい方法については以下の手順に従ってください。

1. 保存済みのプロトコールを実行するには、ホーム画面から Save Protocols にタッチします（図 15）。

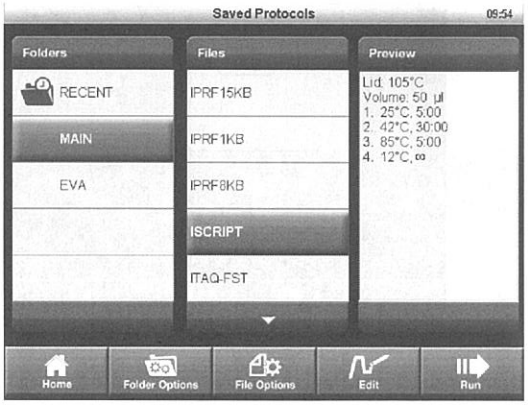

図 15. Saved Protocols 画面から ISCRIPT プロトコールを選択するところ

Saved Protocols 画面は 3 つの枠に別れています。

- Folders 枠は装置の全フォルダを表示するほか、USB フラッシュドライブが接続されている場合は USB フラッシュドライブを表示します。
- Files 枠は選択されたフォルダにあるプロトコールファイルを表示します。
- Preview 枠は選択されたプロトコールファイルのプレビューを表示します。

特定のプロトコールを選択して実行する手順は次のとおりです。

2. いずれかのフォルダにタッチし、フォルダ内のプロトコールを見ます。
3. いずれかのプロトコールにタッチし、プロトコールのプレビューを見ます。

4. Run にタッチします。ラン実行とサンプル容量の確認が行われます（図 16）。
5. プロトコールを実行するには OK にタッチし、サンプル容量を編集するには Volume にタッチします。

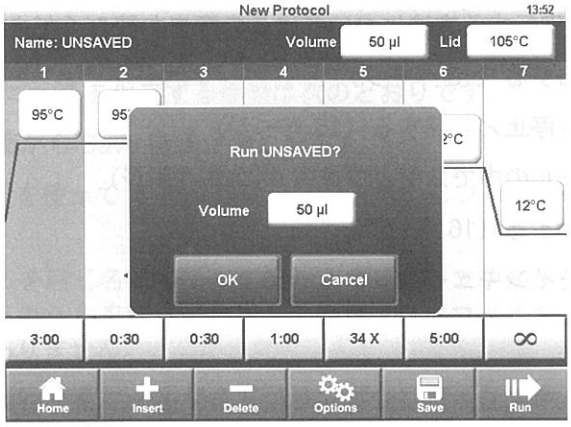

図 16. ラン確認ウィンドウ

6. Status 画面が開きます（図 17）。ランの進捗状況は 2 通りの表示で監視できます。

- **Status -** 進捗しているプロトコールと現在のステップをグラフィック形式で表示します（図 17）。
- **Clock -** 残り時間を大きく表示し、モニターに役立ちます（図 18）。

7. 2 つの表示を切り替えるには View Status か View Clock にタッチします。

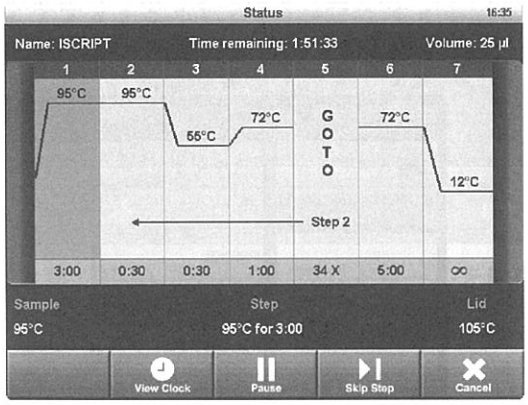

図 17. Status 画面

図 18. Clock 画面

ランを一時停止／再開する

プロトコールの実行は一時的に止めることができます。一時停止中はランが再開されるまで現在のステップのブロック温度とリッド温度が維持されます。ランピング中に一時停止する場合は、現在のステップの目標温度に達するまでランピングが継続します。

> 参考情報：停電後に再びオンになると、T100™サーマルサイクラーは自動的にランを再開し、警告メッセージを表示します。

プロトコールを一時停止した後に再開するには次の手順に従ってください。

1. Status 画面から Pause にタッチします。
2. プロトコールを再開するには Resume にタッチします（図 19）。

   警告! ステップを一時停止すると実験結果に好ましくない変化が生じるおそれがあります。温度ステップ中にプロトコールを一時停止すると、プロトコールの指定より長く反応が目標温度に維持されます。

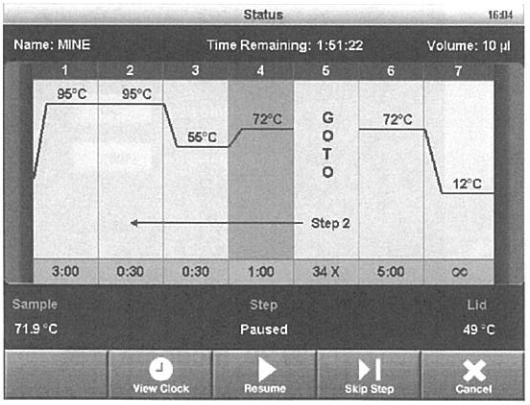

図 19. ステップ 4 でプロトコールを一時停止しているところ

プロトコールの中でステップをスキップする

プロトコールの実行中にプロトコールを短縮する必要がある場合はステップをスキップしてください。ステップを繰り返しスキップすることにより数回の GOTO ループを飛び越してプロトコールを短縮することができます。

現在のプロトコールステップをスキップするには以下の手順に従ってください。

1. Status 画面で現在のステップを見ます。
2. 現在のステップを飛び越すには Skip Step にタッチします。
3. 複数のステップを飛び越すには Skip Step に複数回タッチします。

ランを中止する

プロトコールは実行中に中止できます。プロトコールが中止されると直ちにブロックの温度変化が停止します。

> 注：ランを中止した直後はサーマルサイクラーの電源を切らないでください。ブロックを冷やすためファンを作動させる必要があります。

プロトコールを中止する手順は次のとおりです。

1. Status 画面から Cancel にタッチし、確認のため Yes にタッチします。

サンプルをインキュベートする

サンプルを一定の時間にわたって一定温度でインキュベートする手順は次のとおりです。

1. ホーム画面から Incubate にタッチします。Incubate 画面が開きます（図 20）。

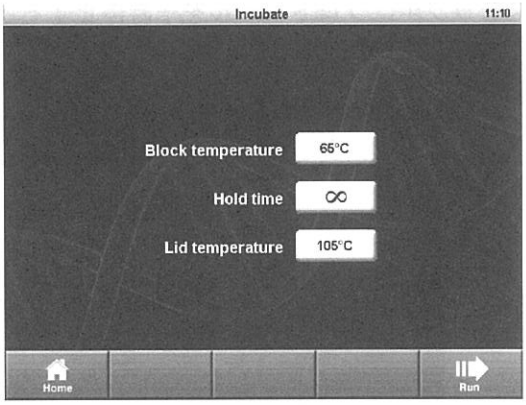

図 20. Incubate 画面

> 注：30°C を下回る温度でインキュベートが行われる場合は、過度の凝縮を防ぐため、リッドは 31°C の温度を維持します。

2. Block temperature パラメータ、Lid temperature パラメータ、Hold time パラメータを編集します。
3. インキュベーションを開始するには Run にタッチします。
4. インキュベーションを終了するには Cancel を選択します。

   警告! 4-10°C でサンプルを長時間インキュベートすると、特に湿度の高い場所ではブロックのまわりに過度の結露が生じるおそれがあります。

4 プロトコールファイルとフォルダを管理する

プロトコールファイルとフォルダの管理についてはこの章をお読みください。

- 保存済みプロトコールの概要（17 ページ）
- 新規フォルダを作成する（18 ページ）
- フォルダとファイルをコピーする（18 ページ）
- フォルダとファイルの名前を変更する（18 ページ）
- フォルダとファイルを削除する（18 ページ）

保存済みプロトコールの概要

Saved Protocols 画面を開くにはホーム画面から Saved Protocols にタッチします。画面の内容は次のとおりです（図 21）。

- **MAIN** フォルダ - 一般的な PCR などに対応する、あらかじめインストールされた標準プロトコールのライブラリ。これらのプロトコールは必要に応じ編集、削除、名前の変更が可能です。
- **RECENT** フォルダ - 最近実行された 20 のプロトコールに速やかにアクセスできる読み出し専用リスト。
- **CUSTOM** フォルダ（オプション）- 個人用のプロトコールを入れるために作成します。
- **USB** フォルダ（オプション） - 接続された USB フラッシュドライブのデータを収容します。

注：**MAIN** フォルダと **RECENT** フォルダの削除と名前の変更は行えません。

図 21. T100™サーマルサイクラーの Saved Protocols 画面

新規フォルダを作成する

新規フォルダを作成する手順は次のとおりです。

1. Saved Protocols 画面から Folder Options > New にタッチします（図 22）。

図 22. サイクラーで新規フォルダを作成するには New にタッチする

2. 英数字キーパッドを使って 8 文字以内の名前を入力し、OK にタッチします。

フォルダとファイルをコピーする

本体または接続された USB フラッシュドライブでフォルダやプロトコールファイルのコピーを作成する手順は次のとおりです。

1. Saved Protocols 画面でコピーするフォルダまたはファイルを選択します。
2. フォルダをコピーするには Folder Options > Copy にタッチし、プロトコールファイルをコピーするには File Options > Copy にタッチします（図 22）。
3. コピー先を選択し、確認のため Save にタッチします。

フォルダとファイルを削除する

フォルダやプロトコールファイルを削除する手順は次のとおりです。

1. Saved Protocols 画面で削除するフォルダまたはファイルを選択します。
2. フォルダ全体を削除するには Folder Options > Delete にタッチし、1 個のプロトコールファイルを削除するには File Options > Delete にタッチします（図 22）。
3. 確認のため Save にタッチします。

フォルダとファイルの名前を変更する

フォルダかプロトコールファイルの名前を変更する手順は次のとおりです。

1. Saved Protocols 画面で名前を変更するフォルダを選択します。
2. フォルダの名前を変更するには Folder Options > Rename にタッチし、プロトコールファイルの名前を変更するには File Options > Rename にタッチします。
3. テキストボックスに新しい名前を入力します。
4. 確認のため OK にタッチします

5 ツール

T100™サーマルサイクラーで利用できるツールについてはこの章をお読みください。

- **Tools** メニュー - 使用可能なツールを表示します。
- **Settings -** 装置のシステムパラメータを設定できます（20 ページ）
- **Self-Test -** 装置動作の診断テストを実行できます（21 ページ）
- **Logs -** プロトコールが実行されるたびに実行ログを閲覧できます。ログを USB キーにコピーし、本体の点検修理やラン記録の保管に役立てることもできます（21 ページ）。
- **About** - 現在のファームウェアバージョンとシリアル番号を閲覧できます（22 ページ）。
- **Update Firmware -** 装置のファームウェア更新をアップロードできます（22 ページ）。
- **Service Login -** バイオ・ラッド ラボラトリーズの技術サービス用のメニューです。

Tools メニュー

Tools メニューにアクセスするには、ホーム画面から Tools にタッチします（図 23）。

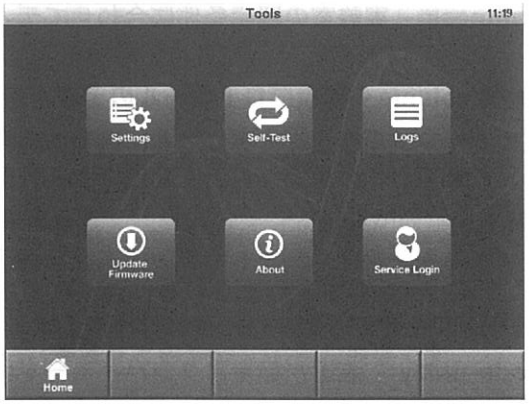

図 23. Tools メニュー

Settings メニュー

Settings メニューには、T100 サーマルサイクラーのシステムデフォルトを設定するための機能があります（図 24）。このリストを開くには Tools メニューで Settings を選択します。

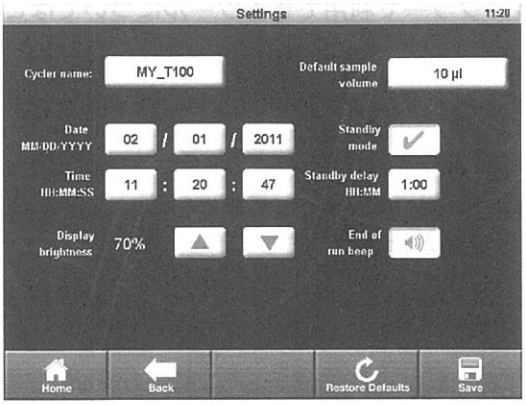

図 24. Settings メニュー

Settings メニューのオプションは次のとおりです。

- **Date/Time** - サーマルサイクラーの日時を設定します。
- **Cycler name -** T100 サーマルサイクラーに名前を付けます。
- **Display brightness -** 実験室の照明条件に合わせてディスプレイの明るさを調整します。
- **Default sample volume -** 新規プロトコールのデフォルトサンプル容量。

  注：デフォルトサンプル容量を変更しても、既存の保存済みプロトコールのサンプル容量は変化しません。この設定によって変更されるのは新規プロトコールのサンプル容量だけです。
- **Standby mode -** スタンバイモードをオン／オフします。スタンバイモードはディスプレイとシステムファンをオフにすることによってエネルギー使用量を削減します。スタンバイモードから復帰するには画面にタッチしてください。
- **Standby mode delay -** 装置が節電スタンバイモードに入る前の遅延時間を設定します。
- **End of run beep -** ランが完了したことを伝えるビープ音を発するためのオプション設定。

日付、時刻、サイクラー名、スタンバイモード遅延、またはデフォルトサンプル容量を編集する手順は次のとおりです。

1. 編集するフィールドにタッチします。
2. キーパッドを使って新しい値を入力し、OK にタッチします。
3. Save にタッチすると変更が保存されます。

その他の設定を編集する手順は次のとおりです。

1. ディスプレイの明るさを調整するには上下の矢印にタッチします。
2. ランが完了したときのビープ音を有効または無効にするには End of run beep ボタンにタッチします。
3. スタンバイモードをオン／オフするには Standby mode チェックボックスを切り替えます。

   注：装置を工場出荷時デフォルト設定に戻すには Restore Defaults にタッチしてください。

Self-Test 機能

セルフテスト機能は T100 サーマルサイクラー動作の診断テストを実行します。

セルフテストを開始する手順は次のとおりです。

1. ホーム画面から Tools メニューを開きます。
2. Self-Test にタッチします。
3. Start にタッチします（図 25）。

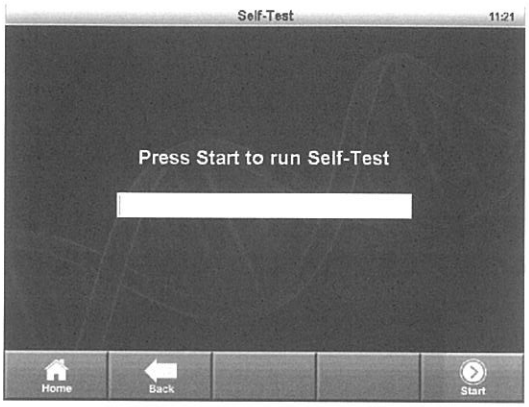

図 25. 進行中のセルフテスト機能

Logs

Logs 画面は、T100 サーマルサイクラーの履歴を記録保持のため表示します。

1. Tools > Logs にタッチします。以前のランの一覧が表示されます（図 26）。
2. ランを選択して View にタッチします。選択したランの詳細が表示されます。
3. システムログを見るには Logs 画面から System Log にタッチします。システムログは過去のランのエラー（停電などの問題）を含む摘要です。
4. 選択されたログを USB フラッシュドライブにエクスポートするには Export Log にタッチし、全てのログをエクスポートするには Export All にタッチします。

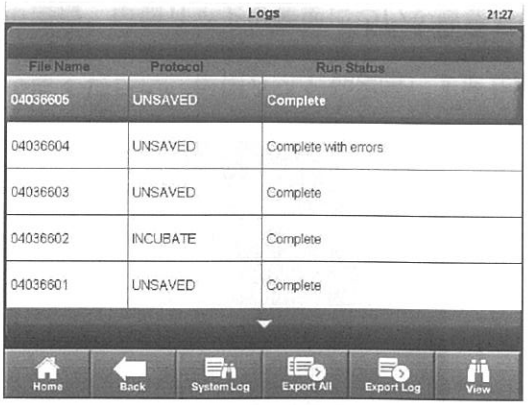

図 26. 本体に保存されたランログの一覧

Update Firmware

T100 サーマルサイクラーのファームウェアを更新する手順は次のとおりです。

1. 最新のファームウェアファイルを見つけます。
   参考情報：ファームウェア更新ファイルは www.bio-rad.com/PCRupdates で公開されています。
2. 最新のファームウェア更新ファイルを USB フラッシュドライブにコピーします。
   注：ファームウェアファイルはフォルダの中ではなく USB フラッシュドライブのルートにコピーしてください。
3. T100 サーマルサイクラー前面の USB ポートに USB フラッシュドライブを差し込みます。
4. Tools メニューを開きます。
5. Update Firmware にタッチします（図 27）。
6. Start にタッチするとファームウェア更新が始まります。
   注：ファームウェア更新が行われている最中は装置の電源を切らないでください。

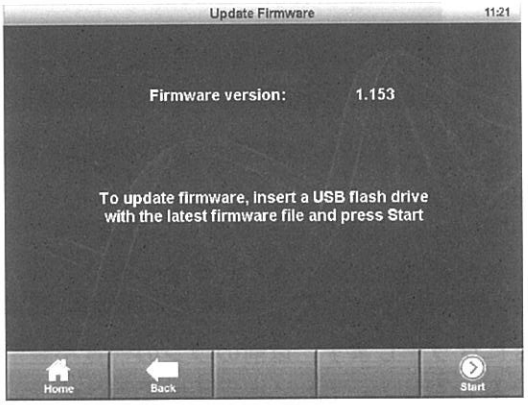

図 27. 装置ファームウェアの更新

About

About 画面はファームウェアバージョンと合計ラン時間を表示します。About 画面を見る手順は次のとおりです。

1. Tools メニューを開きます。
2. About を選択します（図 28）。

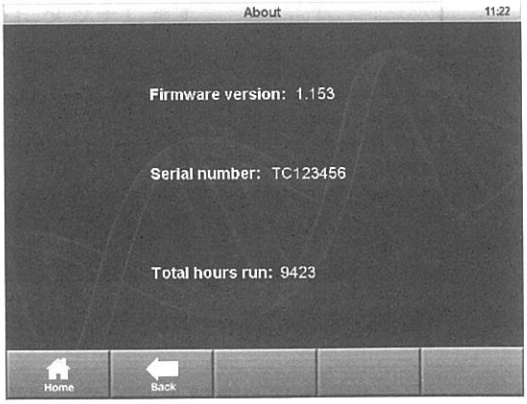

図 28. About 画面

6 メンテナンスと清掃

T100™サーマルサイクラーのメンテナンスと清掃についてはこの章をお読みください。

メンテナンスと清掃について

T100 サーマルサイクラーはごくわずかなメンテナンスで正常に作動します。ただしサーマルサイクラーを長期にわたりコンスタントに使用する場合は、ある程度の清掃とメンテナンスが必要となります。

放射性物質や生体有害物質の取り扱いと清掃については所属機関の放射線安全・バイオセーフティ指針を参照してください。指針は危険物の清掃、監視、処分方法を含みます。

> **警告!** 感電を防ぐため、装置を清掃する前には必ず装置の電源を切り、電源プラグを外してください。

T100 サーマルサイクラーの外面を清掃する

正常機能の妨げとなる残骸や汚れを取り除くため、T100 サーマルサイクラーの外面は定期的に清掃してください。

サーマルサイクラーの外面を清掃するには以下の指導に従い、警告には細心の注意を払ってください。

- 通気孔の清掃。埃は柔らかいブラシか湿った布か電気掃除機で取り除いてください。通気孔の奥に詰まった埃は電気掃除機で取り除いてください。通気孔の清掃により空気が十分に流れ、ラン中の精密熱制御が可能となります。
- タッチスクリーンの清掃。コントロールパネルについた残骸は、柔らかい布か、市販のタッチスクリーンクリーニング液か、刺激の少ない石鹸水で取り除いてください。
- 警告! 研磨性の洗剤やざらついた物を使用するとディスプレイに引っかき傷がつくので、使用しないでください。
- サーマルサイクラーの外装とリッドの清掃。外装にこぼれた液体は湿った布かティッシュペーパーを使って取り除いてください。必要に応じて刺激の少ない石鹸水を使用し、残りかすを完全に取り除いてください。外装の掃除は腐食の防止になります。
- 内側ヒートリッドの清掃。内側リッドの表面についた残骸や溶液は柔らかい布と水を使って取り除いてください。表面に引っかき傷をつける研磨性の洗剤やざらついた物は絶対に使用しないでください。内側リッドの清掃により精密サンプル加熱・冷却が向上します。

リアクションブロックを清掃する

試薬が付着してブロックの速やかな温度変更の妨げとならないようにするため、サーマルサイクラーのリアクションブロックは定期的に清掃してください。

サンプルブロックを清掃するには以下の指示に従い、警告には細心の注意を払ってください。

- ブロックウェルの清掃。こぼれた液体はウェル内で乾燥するのを防ぐため直ちに清掃してください。使い捨てのプラスチック製ピペットと、水（推奨）、95%のエタノール、または漂白剤と水の 1:100 希釈液を使用してください。ウェルは必ず数回水洗いし、エタノール、漂白剤、または石鹸の跡を完全に取り除いてください。
- 油を使用する場合はウェルを入念かつ頻繁に清掃しなければなりません。ウェル内での油の使用は推奨されません。変色した油や汚れを含む油は取り除いてください。油の清掃にあたっては 95%のエタノール溶液を使用してください。ブロックに油がたまらないようにしてください。

  警告! 漂白剤やエタノールや石鹸がブロックウェルに残るとブロックが腐食し、ラン中にチューブやマイクロプレートが壊れます。水以外の溶液でブロックウェルを清掃した後は必ずブロックウェルを水洗いしてください。

  警告! ブロックは強アルカリ性溶液（刺激の強い石鹸、アンモニア、高濃度漂白剤）で絶対に清掃しないでください。腐食性や研磨性のクリーニング溶液は絶対に使用しないでください。これらのクリーニング剤はブロックを傷め、精密熱制御の妨げとなります。

  警告! クリーニング溶液を加えた後は絶対にブロックを加熱しないでください。クリーニング溶液とともにブロックが加熱されるとブロック、リッド、サーマルサイクラーベースが損傷します。

  警告! サンプルブロックには水などの溶液を絶対に注ぎこまないでください。サーマルサイクラーの電源プラグを差し込むと、湿った成分によって感電が起こるおそれがあります。

不十分な空気の流れを検査し、解決する

T100 サーマルサイクラーで適切な目標温度まで精密に加熱、冷却するには十分な空気の流れが必要です。空気の流れが遮られると、T100 サーマルサイクラーは所定の時間内に適切な温度に到達できなくなります。新たな場所で T100 サーマルサイクラーを初めてセットアップするときには以下の手順に従い、十分な空気の流れがあることを確認してください。

1. 装置を使用する場所で装置をセットアップし、電源をオンにします。
2. 現場の環境を標準的な条件で調整します。ファンなどの機器が近くにある場合はオンにしてください。また、ラン中の標準的な条件を再現するため、ブラインドがある場合は開けてください。その場所に複数のサーマルサイクラーがある場合は全てのサーマルサイクラーで同時にプロトコールを実行してください。
3. 標準的な PCR プロトコールを 30 分間実行します。プロトコールの実行にあたってサンプルは必要ありませんが、空のマイクロプレートかチューブを使用してください。リアクションモジュールの熱くなったブロックにリッドが触れると、リッドの加熱が正常に行われなくなります。
4. 全てのサーマルサイクラーの吸気孔で気温を測定します。

サーマルサイクラー付近の気温が 31°C を上回る場合は、サーマルサイクラーの周辺で冷気の流れを増すため、以下に記す変更を行ってください。

- 空調を調整して周囲の気温を下げる。
- サーマルサイクラーを別の場所に移す。

- サーマルサイクラーの周囲と隣接装置間のスペースを増やす。装置は、1 台の装置から出る暖かい空気が別の装置の吸気孔に入らないよう配置してください。
- ラジータなどの熱源、熱を発する機器、明るい日光からサーマルサイクラーを遮蔽する。

ヒューズを交換する

T100 サーマルサイクラーのヒューズは、重度の電気サージや短絡の原因がある場合に切れるように設計されています。これによりユーザーと装置の両方を過度の電荷から保護します。T100 サーマルサイクラーのヒューズは交換の必要がほとんどありませんが、施設によっては連続ランを維持するため定期的にヒューズを交換しています。

サーマルサイクラーの電源がオンにならない場合はまず、機能する電源に電源コードが差し込まれていることを点検してください。電源コードと電源が本装置の仕様の範囲内にあることも点検してください。電源コードを交換する場合はバイオ・ラッドにご連絡ください（詳細については iii ページの「バイオ・ラッド ラボラトリーズの提供情報」を参照してください）。

最後にヒューズが本来の状態にあることを点検します。T100 サーマルサイクラーは 2 つのヒューズで作動します（図 29）。ヒューズを外して点検するには以下の手順に従ってください。

警告! 感電を防ぐため、ヒューズを点検する前には必ず装置の電源を切り、電源プラグを外してください。

1. 小さいコインを使ってヒューズドロワーのネジを外します。

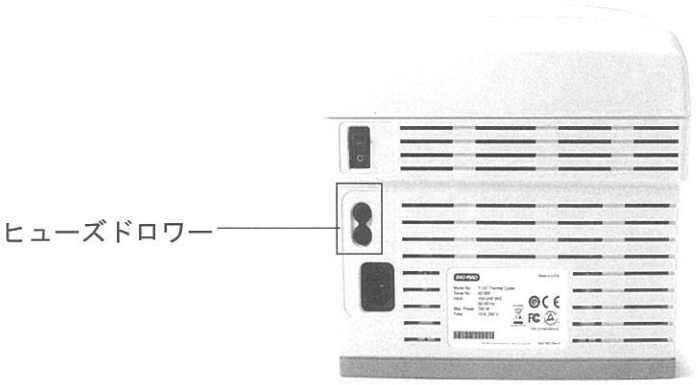

図 29. T100 サーマルサイクラー後部のヒューズドロワー

2. ヒューズドロワーを引き出し、各ヒューズを取り外します。
3. ヒューズが傷んでいる場合は適切なヒューズと交換し、ドロワーを閉じます。不良ヒューズには金属部分に焼きついた跡や破損が見られます。金属部分が傷んでいなければヒューズは良好です。

バッテリを交換する

装置の電源を切った後に日時の設定が残らない場合はバッテリを交換する必要があります。バッテリは 3V のコイン型電池（Renata CR2477N、バイオ・ラッドカタログ番号 9001228-SVC）で、装置の底部に装着されています。バッテリを交換する手順は次のとおりです。

警告! バッテリの使用を誤るとバッテリの爆発や漏れが生じ、人身負傷や装置損傷の原因となります。使用済みバッテリの再生や再充電は試みないでください。炎、高温、湿気、直射日光にはバッテリを晒さないでください。バッテリは開放、分解したり、短絡させたりしないでください。

1. 電源コードを外します。
2. 装置をひっくり返して底面を上に向け、アクセスパネルを取り外します。
3. バッテリホルダーで古いバッテリの向きを確認します。
4. バッテリホルダーから古いバッテリを取り出し、非導電性面（紙など）に置きます。
5. 新しいバッテリを先に確認したのと同じ向きにしてバッテリホルダーに取り付けます。
6. アクセスパネルを元に戻し、装置をひっくり返して上面を上に向けます。
7. 電源コードを元どおり接続します。
8. 古いバッテリのショートを防ぐため、処分に先立ち交換用バッテリのパッケージに古いバッテリを入れて密閉するか、絶縁テープを巻きつけます。
9. 地域の規則・規制に従い古いバッテリを処分します。

MNL1861096
M10354 1105A

バイオ・ラッド ラボラトリーズ株式会社
本社　〒140-0002 東京都品川区東品川 2-2-24
天王洲セントラルタワー20F
Tel : 03-6361-7000　Fax : 03-5463-8480
大阪　〒532-0025 大阪市淀川区新北野 1-14-11
Tel : 06-6308-6568　Fax : 06-6308-3064
福岡　〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 2-5-28
Tel : 092-475-4856　Fax : 092-474-5580

製品の学術的なお問い合わせは
Tel : 03-6404-0331　Fax : 03-6404-0334
Mail : life_ps_jp@bio-rad.com

M10354 1105A